



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0038112

(51)¹⁹ C09J 163/00; G03B 17/02; C08L 63/00; (13) B
C09J 11/08

(21) 1-2019-04720

(22) 09/02/2018

(86) PCT/JP2018/004634 09/02/2018

(87) WO 2018/159267 07/09/2018

(30) 2017-035733 28/02/2017 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/12/2019 381A

(73) THREEBOND CO., LTD. (JP)

4-3-3 Minamiosawa, Hachioji-shi, Tokyo 192-0398 Japan

(72) MORITOKI, Tatsuya (JP); YASUKOCHI, Rei (JP).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA EPOXY

(57) Trong những năm gần đây, chế phẩm nhựa epoxy được sử dụng cho các linh kiện điện tử như modul camera. Đối với các linh kiện điện tử này, xét về tính dẫn điện, thường sử dụng các chi tiết mạ Ni. Tuy nhiên, có một vấn đề là khó gắn kết bằng chế phẩm nhựa epoxy thông thường. Sáng chế được hoàn thiện khi xem xét tình trạng trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa epoxy có độ bền dính cao đối với chi tiết bằng Ni.

Chế phẩm nhựa epoxy để gắn kết linh kiện điện tử, bao gồm các thành phần (A) đến (C) sau:

thành phần (A): hợp chất có nhóm epoxy,

thành phần (B): chất độn gốc polystyren có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 50°C hoặc cao hơn, và

thành phần (C): thành phần để đóng rắn thành phần (A).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy có lực kết dính tuyệt vời với Ni.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, chế phẩm nhựa epoxy được sử dụng rộng rãi cho các bộ phận thiết bị điện và điện tử, bộ phận ô tô, bộ phận hàng không, vật liệu xây dựng, và tương tự. Như trong tài liệu JP 2009-213146 A và tương tự, để lắp ráp modul camera, như cảm biến CMOS, chế phẩm nhựa epoxy đóng rắn được bằng nhiệt hoặc đóng rắn được ở nhiệt độ phòng được sử dụng rộng rãi. Trong các modul camera như vậy và các linh kiện điện tử tương tự, chế phẩm nhựa epoxy có lực kết dính bền chống va đập hoặc rung đi kèm với việc sử dụng có thể di động được là cần thiết. Ngoài ra, để làm các chi tiết của các bộ phận này, xét về độ dẫn điện, các chi tiết bằng Ni thường được sử dụng. Tuy nhiên, có một vấn đề là khó kết dính bằng chế phẩm nhựa epoxy thông thường.

Tài liệu JP 2016-021033 A bộc lộ chất kết dính chịu va đập cho modul camera, chứa (1) nhựa epoxy được biến đổi siloxan, (2) nhựa phenol, (3) chất đóng rắn ẩn, (4) chất độn cao su có cỡ hạt trung bình từ 0,01 đến 1 μm , (5) chất độn cao su có cỡ hạt trung bình từ 4 đến 6 μm , và (6) chất độn vô cơ có cỡ hạt trung bình từ 0,01 đến 10 μm .

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, chế phẩm nhựa epoxy bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 đã không đáp ứng được yêu cầu về lực kết dính đối với Ni.

Sáng chế được hoàn thiện khi xem xét tình trạng trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa epoxy có độ bền kết dính cao đối với Ni.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế là như sau.

Phương án thứ nhất của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử, bao gồm các thành phần (A) đến (C) sau:

thành phần (A): hợp chất có nhóm epoxy,

thành phần (B): chất độn gốc polystyren có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 50°C hoặc cao hơn, và

thành phần (C): thành phần để đóng rắn thành phần (A).

Phương án thứ hai của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án thứ nhất, trong đó thành phần (B) là chất độn gốc polystyren của copolyme styren-divinylbenzen.

Phương án thứ ba của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ một đến hai, trong đó linh kiện điện tử là modul camera.

Phương án thứ tư của sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ một đến ba, trong đó thành phần (B) được chứa với lượng từ 1,5 đến 120 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của thành phần (A).

Phương án thứ năm của sáng chế là sản phẩm được đóng rắn thu được bằng cách đóng rắn chế phẩm nhựa epoxy nêu trong phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4.

Phương án thứ sáu của sáng chế là modul camera thu được bằng cách kết dính nhờ sử dụng chế phẩm nhựa epoxy nêu trong phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế được đặc trưng bởi việc chứa

thành phần (A): hợp chất có nhóm epoxy

thành phần (B): chất độn gốc polystyren có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 50°C hoặc cao hơn, và

thành phần (C): thành phần để đóng rắn thành phần (A). Nhờ thành phần cấu tạo này, sáng chế có thể đề xuất chế phẩm nhựa epoxy có độ bền kết dính cao đối với Ni.

Dưới đây, chi tiết sáng chế sẽ được mô tả

Thành phần (A)

Thành phần (A) theo sáng chế là hợp chất có nhóm epoxy, và không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là hợp chất có một hoặc nhiều nhóm epoxy trong một phân tử. Ngoài ra, thành phần (A) có thể thu được bằng cách ngưng tụ epichlorhydrin với phenol, như bisphenol, hoặc rượu.

Thành phần (A) không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ về thành phần A bao gồm nhựa epoxy loại bisphenol A, nhựa epoxy loại bisphenol F, nhựa epoxy loại bisphenol S, nhựa epoxy loại bisphenol AD, nhựa epoxy loại naphthalen, nhựa epoxy loại biphenyl, nhựa epoxy loại glycidylamin, nhựa epoxy loại bisphenol A được brom hóa, nhựa epoxy loại bisphenol A được hydro hóa, nhựa epoxy vòng béo, nhựa epoxy loại dicyclopentadien, nhựa epoxy loại phenol novolac, nhựa epoxy loại orthocresol novolac, và tương tự. Ngoài ra, ví dụ cũng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, nhựa epoxy loại este glycidyl thu được bằng cách ngưng tụ epichlorhydrin với axit carboxylic, như dẫn xuất axit phtalic hoặc axit béo, và ngoài ra các nhựa epoxy được biến đổi bằng các phương pháp khác

nhau. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng hoặc có thể được sử dụng ở dạng hỗn hợp. Trong số các thành phần (A) này, về tính khả dụng của nhựa, nhựa epoxy loại bisphenol A và nhựa epoxy loại bisphenol F được ưu tiên hơn.

Ví dụ về các sản phẩm thương mại có sẵn của thành phần (A) bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở jER828, 1001, 806, 807, 152, 604, 630, 871, YX8000, YX8034, và YX4000 (sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), Epiclon 830, EXA-830LVP, EXA-850CRP, EXA-835LV, HP4032D, HP4700, và HP820 (sản xuất bởi DIC Corporation), EP4100, EP4000, EP4000G, EP4000E, EP4000TX, EP4400, EP4520S, EP4530, EP4901, EP4080, EP4085, EP4088, EPU7N, EPR4023, EPR2007, và EP49-10N (sản xuất bởi ADEKA Corporation), Denacol EX-121, EX146, EX411, EX314, EX201, EX212, EX216, và EX252 (sản xuất bởi Nagase ChemteX Corporation), TEPIC, TEPIC-S, TEPIC-VL (sản xuất bởi Nissan Chemical Corporation), SY-35M, SR-NPG, và SR-TMP (sản xuất bởi Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.), và tương tự. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Thành phần (B)

Thành phần (B) theo sáng chế là chất độn gốc polystyren có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) là 50°C hoặc cao hơn, và là chất độn gốc polystyren thu được bằng cách trùng hợp hoặc đồng trùng hợp ít nhất một dẫn xuất styren. Làm các dẫn xuất styren như vậy, styren và các hợp chất cũng thu được bằng cách cộng halogen, nhóm alkyl, este, muối axit sulfonic, hoặc tương tự vào styren có thể được đề cập. Ví dụ về các dẫn xuất này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, meta-clostyren, para-clostyren, para-florostyren, para-metoxystyren, meta-tert-butoxystyren, axit para-vinylbenzoic, para-metyl- α -metylstyren, divinylbenzen, vinyltoluen, và tương tự. Ngoài ra, các ví dụ về các

monome có khả năng đồng trùng hợp với dẫn xuất styren bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các axit carboxylic không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit itaconic, axit maleic, và axit fumaric, các este của axit acrylic và các este của axit metacrylic như methyl acrylat, methyl metacrylat, ethyl acrylat, ethyl metacrylat, n-butyl acrylat, và n-butyl metacrylat, các nitril axit acrylic và các nitril của axit metacrylic như acrylonitril và metacrylonitril, các aldehyt của axit acrylic và các aldehyt của axit metacrylic như acrolein và metacrolein, các amit của axit acrylic và các amit của axit metacrylic như acrylamit, metacrylamit, N-metylol-acrylamit, N-metylol-metacrylamit, metylenbis acrylamit, và metylenbis metacrylamit, các dien liên hợp như isopren, các monome vinyl như vinyl axetat, vinyl pyridin, N-vinyl pyrrolidon, vinyl clorua, vinyliden clorua, và vinyl bromua, và tương tự. Các hợp chất này có thể được dùng riêng hoặc có thể được sử dụng ở dạng hỗn hợp. Trong số các thành phần (B) này, về độ bền dính cao với Ni, chất độn gốc polystyren của copolyme của các dẫn xuất styren là được ưu tiên và chất độn gốc polystyren của copolyme của styren và divinylbenzen là còn được ưu tiên hơn nữa.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của thành phần (B) là không giới hạn miễn là nhiệt độ này là 50°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là 60°C hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt hơn là 70°C hoặc cao hơn. Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thành phần (B) là 50°C hoặc cao hơn, có thể thu được chế phẩm nhựa epoxy có lực bám dính cao với Ni. Hơn nữa, khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thành phần (B) là cao, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của chính sản phẩm được đóng rắn của chế phẩm nhựa epoxy không thể giảm. Do đó, việc giảm lực bám dính do thay đổi nhiệt độ trong môi trường sử dụng là không thể xảy ra. Trong khi ấy, giới hạn trên của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thành phần (B) không bị giới hạn cụ thể và nói chung có thể là 120°C hoặc thấp hơn. Khi nhiệt độ

chuyển hóa thủy tinh của thành phần (B) là 120°C hoặc thấp hơn, tính giòn do nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) quá cao không xảy ra, và bóc tách có thể được thực hiện tốt; bởi vậy, điều này được ưu tiên. Nói chung, trong trường hợp chất là chất rắn vô định hình, mặc dù chất rắn là cứng như tinh thể (có độ cứng cao) và thiếu tính lưu động ở nhiệt độ thấp, kết quả của quá trình gia nhiệt là, trong một phạm vi nhiệt độ hẹp nhất định, độ cứng và độ nhớt giảm nhanh, và tính lưu động tăng. Nhiệt độ như vậy là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh. Ví dụ về các phương pháp đo nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, phương pháp TMA và phương pháp DMA (đỉnh $\tan\delta$) trong đó những thay đổi đặc tính vật lý cơ học được đo trong khi thay đổi nhiệt độ của mẫu ở một tốc độ nhất định, DSC trong đó độ hấp thụ nhiệt và sinh nhiệt được đo trong khi thay đổi nhiệt độ của mẫu ở tốc độ nhất định và tương tự. Trong số đó, vì mẫu có thể ở hình dạng bất kỳ, phương pháp đo DSC được ưu tiên.

Hình dạng của thành phần (B) tốt hơn là hình cầu, và cỡ hạt trung bình của nó tốt hơn là trong khoảng $0,01\ \mu\text{m}$ đến $30\ \mu\text{m}$, tốt hơn nữa trong khoảng $0,03\ \mu\text{m}$ đến $20\ \mu\text{m}$, và đặc biệt tốt là trong khoảng $0,05\ \mu\text{m}$ đến $10\ \mu\text{m}$. Khi cỡ hạt trung bình của thành phần (B) là $0,01\ \mu\text{m}$ hoặc lớn hơn, có thể đạt được khả năng gia công tuyệt vời mà không làm tăng độ nhớt, trong khi cỡ hạt trung bình là $30\ \mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, có thể thu được chế phẩm nhựa epoxy có lực bám dính cao với Ni. Cỡ hạt trung bình ở đây là cỡ hạt của 50% hạt (giá trị D_{50}) trong phân bố tích lũy số đo được bằng cách sử dụng máy phân tích phân bố cỡ hạt bằng nhiễu xạ laze

Ví dụ về sản phẩm thương mại có sẵn của thành phần (B) bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, Fine Pearl PB-3006E; chất độn gốc polystyren của copolyme styren-divinylbenzen, $T_g = 90$ đến 110°C (sản xuất bởi Matsuura & Co., Ltd.), MARPROOF G-

1005S; chất độn gốc polystyren của copolyme của glycidyl metacrylat và styren, $T_g = 96^\circ\text{C}$ (sản xuất bởi NOF Corporation), và tương tự.

Hàm lượng của thành phần (B) không bị giới hạn chế cụ thể. Tuy nhiên, thành phần (B) có thể được chứa, trên 100 phần khối lượng của thành phần (A), với lượng trong khoảng 1,5 đến 120 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 2 đến 110 phần khối lượng, tốt hơn nữa là 2,5 đến 100 phần khối lượng, và đặc biệt tốt là 3 đến 95 phần khối lượng. Khi hàm lượng của thành phần (B) là 1,5 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, có thể thu được chế phẩm nhựa epoxy có lực bám dính cao với Ni, trong khi hàm lượng của thành phần (B) là 120 phần khối lượng hoặc ít hơn, độ nhớt không tăng, và có thể thu được khả năng gia công tuyệt vời. Hơn nữa, khi hàm lượng của thành phần (B) nằm trong khoảng trên, có thể tạo ra chế phẩm nhựa tuyệt vời cả về độ bền dính bóc hình chữ T và độ bền dính trượt khi kéo căng. Cụ thể, có thể thỏa mãn cả độ bền dính trượt khi kéo căng là 10 MPa hoặc lớn hơn và độ bền dính bóc hình chữ T là 400 N/m hoặc lớn hơn, điều này là tối ưu (xem bảng 1-1 đến bảng 1-2 trong các ví dụ).

Thành phần (C)

Thành phần (C) của sáng chế là thành phần để đóng rắn thành phần (A) ở trên. Ví dụ về thành phần (C) bao gồm chất đóng rắn, chất đóng rắn ản, chất khơi mào phản ứng polyme hóa cation bằng ánh sáng, chất tạo gốc bằng ánh sáng, và tương tự. Chất đóng rắn thường ở dạng lỏng đến bán rắn ở nhiệt độ 25°C , trong khi chất đóng rắn ản là dạng rắn ở nhiệt độ 25°C , và chúng không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng là những chất có thể được hoạt hóa bởi kích thích của quá trình gia nhiệt để đóng rắn thành phần (A). Ngoài ra, chất khơi mào phản ứng polyme hóa cation bằng ánh sáng và chất tạo gốc bằng ánh sáng là không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng ổn định ở nơi tối và có thể được hoạt hóa

bởi kích thích của ánh sáng để đóng rắn thành phần (A). Chúng có thể là các vật liệu đã biết, và có thể được sử dụng riêng, hoặc cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Ví dụ cụ thể về các chất đóng rắn bao gồm các hợp chất amin béo và thơm, hợp chất ketimin, các hợp chất thiol béo và thơm, imidazol và các dẫn xuất của chúng, các hợp chất anhydrit axit, các hợp chất polyamit, các hợp chất hydrazit, nhựa novolac như phenol novolac và cresol novolac, và tương tự. Ví dụ cụ thể về chất đóng rắn ẩn bao gồm hợp chất phức amin, hợp chất phức ure, hợp chất phức imidazol, dixyandiamit và dẫn xuất của chúng, và tương tự. Ví dụ cụ thể về chất khơi mào phản ứng polyme hóa cation bằng ánh sáng bao gồm phức chất sắt - alen, muối diazoni thơm, muối iodonit thơm, muối sulfoni thơm, muối onium, muối pyridini, muối phức/silanol nhôm, dẫn xuất triazin trichlometyl, và tương tự. Ví dụ cụ thể về chất tạo gốc bằng ánh sáng bao gồm hợp chất α -amino keton, dẫn xuất piperidin, muối borat cation phosphoni, muối borat cation kim loại kiềm, muối borat cation amoni, dẫn xuất xyclohexyl cacbamat, hợp chất amin imit, và tương tự.

Trong số các chất này, chất đóng rắn và chất đóng rắn ẩn được ưu tiên vì các phần không được tiếp xúc với ánh sáng cũng có thể được kết dính. Hơn nữa, tốt hơn là hợp chất bất kỳ trong số một hoặc nhiều hợp chất thiol béo và thơm, hợp chất phức amin, hợp chất phức urea, và hợp chất phức imidazol được chứa từ quan điểm rằng chúng là các chất ổn định ở nhiệt độ bình thường và nhanh chóng bắt đầu phản ứng đóng rắn khi gia nhiệt ở nhiệt độ tương đối thấp.

Ví dụ về các sản phẩm thương mại có sẵn của thành phần (C) bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các hợp chất sau. Ví dụ về chất đóng rắn bao gồm, như hợp chất thiol béo và thơm, PEMP, TMMP, DPMP, TEMPIC, và PEMP2-20P (sản xuất bởi SC

Organic Chemical Co., Ltd.), và PE1, BD1, NR1, và tương tự của nhóm Karenz MT (nhãn hiệu đã được đăng ký) (sản xuất bởi Showa Denko K.K.). Ví dụ về chất đóng rắn ản bao gồm, như hợp chất phức amin và hợp chất phức urea, Amicure PN-23, Amicure PN-31J, Amicure MY-24, Amicure MY-D, Amicure MY-H, và tương tự (sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.), EH-5011S, EH4357S, và tương tự (sản xuất bởi ADEKA Corporation), Novacure HX-3921HP, Novacure HX-3088, và tương tự (sản xuất bởi Asahi Kasei E-materials Corporation), Sunmide LH-210, Ancamine 2014FG, và tương tự (sản xuất bởi Air Products and Chemicals, Inc.), và Fujicure FXE-1000, FXR-1030, FXR-1081, FXR-1121, và FXR-1110 (sản xuất bởi T&K TOKA Corporation). Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Hàm lượng của thành phần (C) không bị giới hạn cụ thể, tuy nhiên, thành phần (C) có thể được chứa, trên 100 phần khối lượng của thành phần (A), với lượng trong khoảng 0,3 đến 95 phần khối lượng, tốt hơn là 1 đến 80 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là 3 đến 75 phần khối lượng. Khi hàm lượng của thành phần (C) là 0,3 phần khối lượng hoặc hơn, có thể thu được các đặc tính vật lý tuyệt vời của sản phẩm đóng rắn, trong khi hàm lượng của thành phần (C) là 95 phần hoặc ít hơn, thì độ ổn định khi bảo quản là tuyệt vời.

Thành phần tùy chọn

Miễn là mục đích của sáng chế không bị suy giảm, chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế có thể sử dụng các chất phụ gia như chất ổn định bảo quản, chất độn, chất độn dẫn điện, chất chống oxy hóa, chất ổn định ánh sáng, chất khử hoạt tính kim loại nặng, tác nhân ngẫu hợp silan, chất dính, chất dẻo hóa, tác nhân khử bọt, chất tạo màu, chất chống rỉ, tác nhân làm đều màu, chất phân tán, chất điều chỉnh lưu biến, chất làm chậm

cháy, hợp chất có nhóm (met)acrylic, hợp chất tạo gốc khi chiếu ánh sáng, chất hoạt động bề mặt và tương tự.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, có thể chứa (thêm vào) chất ổn định bảo quản. Chất ổn định bảo quản không bị giới hạn cụ thể miễn là nó cải thiện độ ổn định khi bảo quản, và nó có thể pha với hợp chất este của axit boric, axit phosphoric, este của axit alkylphosphoric, axit p-toluensulfonic, methyl p-toluensulfonat, hoặc tương tự. Ví dụ về hợp chất este của axit boric bao gồm trimetyl borat, trietyl borat, tri-n-propyl borat, triisopropyl borat, tri-n-butyl borat, tris(2-etylhexyloxy) boran, triphenyl borat, trimetoxi boroxin, và tương tự. Ngoài ra, ví dụ về các sản phẩm thương mại có sẵn của hợp chất este của axit boric bao gồm "Cureduct L-07N" (sản xuất bởi Shikoku Chemicals Corporation) và tương tự. Ví dụ về các este của axit alkylphosphoric có thể sử dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở trimetyl phosphat, tributyl phosphat, và tương tự. Chất ổn định bảo quản có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Xem xét độ ổn định khi bảo quản, axit phosphoric, tributyl borat (tri-n-butyl borat), trimetoxi boroxin, và methyl p-toluensulfonat được ưu tiên.

Hàm lượng của chất ổn định bảo quản tốt hơn là từ 0,01 đến 5,0 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của thành phần (A). Trường hợp trong đó hàm lượng của chất ổn định bảo quản là 0,01 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, độ ổn định khi bảo quản được cải thiện, trong khi hàm lượng này là 5,0 phần khối lượng hoặc ít hơn, có thể duy trì khả năng đóng rắn.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, với mục đích cải thiện modulus độ đàn hồi, tính lưu động, và tương tự của sản phẩm đóng rắn, có thể chứa (thêm vào) một lượng chất độn để không ức chế độ ổn định khi bảo quản. Cụ thể, bột hữu cơ, bột vô cơ và

tương tự, ngoài thành phần (B) có thể được đề cập đến, chẳng hạn.

Ví dụ về chất độn bột vô cơ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thủy tinh, muối silic oxit, nhôm, mica, các loại gốm, bột cao su silicon, canxi cacbonat, nhôm nitrit, bột cacbon, đất sét cao lanh, khoáng chất đất sét khô, đất diatomit khô, và tương tự. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Hàm lượng của chất độn bột vô cơ tốt hơn là 0,1 đến 200 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của thành phần (A). Trường hợp trong đó hàm lượng chất độn bột vô cơ từ 0,1 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, độ bền nhựa cải thiện, trong trường hợp hàm lượng này là 200 phần khối lượng hoặc ít hơn, khả năng gia công tại thời điểm áp dụng có thể được đảm bảo. Hình dạng của chất độn bột vô cơ tốt hơn là hình cầu, và cỡ hạt trung bình của nó tốt hơn là từ 0,1 đến 100 μm . Khi cỡ hạt trung bình của chất độn bột vô cơ là 0,1 μm hoặc lớn hơn, có thể thu được khả năng gia công tuyệt vời (đặc tính ứng dụng, khả năng căng màng phủ, đặc tính tạo màng phủ trái đồng đều mà không có sự không đồng đều, v.v.) mà không làm giảm độ nhớt, trong khi nếu cỡ hạt trung bình này là 100 μm hoặc nhỏ hơn, có thể thu được khả năng gia công tuyệt vời (đặc tính ứng dụng, khả năng căng màng phủ, đặc tính tạo màng phủ trái đồng đều mà không có sự không đồng đều, v.v.) mà không làm tăng độ nhớt. Cỡ hạt trung bình ở đây là cỡ hạt 50% (giá trị D50, còn được gọi là cỡ hạt trung bình 50%) trong phân bố tích lũy số đo được bằng cách sử dụng máy phân tích phân bố cỡ hạt bằng nhiễu xạ laze. Ngoài ra, từ góc độ đạt được khả năng gia công tuyệt vời (đặc tính ứng dụng, khả năng căng màng phủ, đặc tính tạo màng phủ trái đồng đều mà không có sự không đồng đều, v.v.) mà không làm tăng độ nhớt, cỡ hạt lớn nhất của chất độn bột vô cơ tốt hơn là 100 μm hoặc nhỏ hơn.

Muối silic oxit được pha trộn nhằm mục đích điều chỉnh độ nhớt của chế phẩm

nhựa epoxy và cải thiện độ bền cơ học của sản phẩm được đóng rắn. Tốt hơn là sử dụng, ví dụ, muối silic oxit được xử lý bề mặt bằng dimetyl silan, trimetyl silan, alkyl silan, metacryloxy silan, organoclosilan, polydimetylsiloxan, hexametyldisilazan, hoặc tương tự. Ví dụ về các sản phẩm thương mại có sẵn của muối silic oxit bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, AEROSIL R972, R972V, R972CF, R974, R976, R976S, R9200, RX50, NAX50, NX90, RX200, RX300, R812, R812S, R8200, RY50, NY50, RY200S, RY200, RY300, R104, R106, R202, R805, R816, T805, R711, RM50, R7200, và tương tự (sản xuất bởi Nippon Aerosil Co., Ltd.). Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Ví dụ về chất độn bột hữu cơ khác với thành phần (B) bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyetylen, polypropylen, nylon, acrylic liên kết ngang, polyeste, rượu polyvinyl, polyvinyl butyral và polycarbonat. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Hàm lượng của chất độn bột hữu cơ tốt hơn là 0,1 đến 200 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của thành phần (A). Trường hợp trong hàm lượng chất độn bột hữu cơ từ 0,1 phần khối lượng hoặc hơn, độ bền nhựa cải thiện, trong trường hợp hàm lượng chất độn bột hữu cơ là 200 phần khối lượng hoặc ít hơn, khả năng gia công tại thời điểm áp dụng có thể được đảm bảo. Hình dạng của chất độn bột hữu cơ tốt hơn là hình cầu, và cỡ hạt trung bình của nó tốt hơn là từ 0,1 đến 100 μm . Khi cỡ hạt trung bình của chất độn bột hữu cơ là 0,1 μm hoặc lớn hơn, khả năng gia công tuyệt vời (đặc tính ứng dụng, khả năng căng màng phủ, đặc tính tạo màng phủ trải đồng đều mà không có sự không đồng đều, v.v.) có thể thu được mà không làm giảm độ nhót, trong khi khi cỡ hạt là 100 μm hoặc ít hơn, có thể thu được khả năng gia công tuyệt vời (đặc tính ứng dụng, khả năng căng màng phủ, đặc tính tạo màng

phủ trái đồng đều mà không có sự không đồng đều, v.v.) mà không làm tăng độ nhớt. Cỡ hạt trung bình ở đây là cỡ hạt 50% (giá trị D50, còn được gọi là cỡ hạt trung bình 50%) trong phân bố tích lũy số đo được bằng cách sử dụng máy phân tích phân bố cỡ hạt bằng nhiễu xạ laze. Ngoài ra, từ góc độ đạt được khả năng gia công tuyệt vời (đặc tính ứng dụng, khả năng căng màng phủ, đặc tính tạo màng phủ trái đồng đều mà không có sự không đồng đều, v.v.) mà không làm tăng độ nhớt, cỡ hạt lớn nhất của chất độn bột hữu cơ tốt hơn là 100 μm hoặc nhỏ hơn.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, có thể chứa (thêm vào) chất độn dẫn điện. Các ví dụ về các chất này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vàng, bạc, bạch kim, niken, paladi và các hạt mạ thu được bằng cách phủ các hạt polyme hữu cơ bằng màng mỏng kim loại. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, có thể chứa (thêm vào) chất chống oxy hóa. Ví dụ về chất chống oxy hóa, nhưng không chỉ giới hạn ở, hợp chất gốc quinon như β -naphthoquinon, 2-metoxi-1,4-naphthoquinon, metylhydroquinon, hydroquinon, hydroquinon monometyl ete, mono-tert-butyl hydroquinon, 2,5-di-tert-butyl hydroquinon, p-benzoquinon, 2,5-diphenyl-p-benzoquinon, và 2,5-di-tert-butyl-p-benzoquinon; phenol như phenothiazin, 2,2-metylen-bis(4-metyl-6-tert-butylphenol), catechol, tert-butyl catechol, 2-butyl-4-hydroxyanisol, 2,6-di-tert-butyl-p-cresol, 2-tert-butyl-6-(3-tert-butyl-2-hydroxy-5-metylbenzyl)-4-metylphenyl acrylat, 2-[1-(2-hydroxy-3,5-di-tert-pentylphenyl)etyl]-4,6-di-tert-pentylphenyl acrylat, 4,4'-butylidenebis(6-tert-butyl-3-metylphenol), 4,4'-thiobis(6-tert-butyl-3-metylphenol), 3,9-bis[2-[3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propionyloxy]-1,1-dimetyetyl]-2,4,8,10-

tetraoxaspiro[5,5]undecan, pentaerytritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat],
 thiodiethylenebis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat,
 N,N'-hexan-1,6-diylbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit], axit
 propanoic benzen, 3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxy, alkyl este chuỗi bên có 7 đến 9
 nguyên tử cacbon, 2,4-dimetyl-6-(1-metylpentadecyl)phenol, dietyl[[3,5-bis(1,1-
 dimetyletyl)-4-hydroxyphenyl]metyl]phosphonat, 3,3',3'',5,5',5''-hexa-tert-butyl-a,a',a''-
 (mesitylen-2,4,6-tolyl)tri-p-cresol, canxi dietylbis[[3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-
 hydroxyphenyl]metyl]phosphonat, 4,6-bis(octylthiometyl)-o-cresol,
 ethylenebis(oxyetylen)bis[3-(5-tert-butyl-4-hydroxy-m-tolyl)propionat],
 hexamethylenebis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], 1,3,5-tris(3,5-di-tert-
 butyl-4-hydroxybenzyl)-1,3,5-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion, 1,3,5-tris[(4-tert-butyl-3-
 hydroxy-2,6-xylyl)metyl]-1,3,5-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion, sản phẩm phản ứng giữa
 N-phenyl benzeneamin và 2,4,6-trimetylpenten, 2,6-di-tert-butyl-4-(4,6-bis(octylthio)-
 1,3,5-triazin-2-ylamino)phenol, axit picric, và axit xitric; hợp chất gốc phospho như
 tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, tris[2-[[2,4,8,10-tetra-tert-
 butylbenzo[d,f],[1,3,2]dioxaphosphopin-6-yl]oxy]etyl]amin, bis(2,4-di-tert-
 butylphenyl)pentaerytritol diphosphit, bis[2,4-bis(1,1-dimetyletyl)-6-metylphenyl]etyl
 este axit phosphor, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)[1,1-bisphenyl]-4,4'-
 diylbisphosphonit, và 6-[3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propoxy]-2,4,8,10-
 tetra-tert-butylldibenz[d,f],[1,3,2]dioxaphosphopin; hợp chất gốc lưu huỳnh như dilauryl
 3,3'-thiodipropionat, dimyristyl 3,3'-thiodipropionat, distearyl 3,3'-thiodipropionat,
 pentaerytrityl tetrakis(3-laurylthiopropionat), và 2-mercaptobenzimidazol; hợp chất gốc

amin như phenothiazin; hợp chất gốc lacton; hợp chất gốc vitamin E và tương tự. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Trong số chúng, hợp chất gốc phenol được ưu tiên.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, có thể chứa (thêm vào) tác nhân ngẫu hợp silan. Ví dụ về tác nhân ngẫu hợp silan bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, γ -clopropyltrimetoxysilan, octenyltrimetoxysilan, glyxidoxyoctyltrimetoxysilan, β -(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, γ -glyxidoxypropyltrimetoxysilan, γ -mercaptopropyltrimetoxysilan, γ -aminopropyltriethoxysilan, N- β -(aminoetyl)- γ -aminopropyltrimetoxysilan, N- β -(aminoetyl)- γ -aminopropylmetyldimetoxysilan, γ -ureidopropyltriethoxysilan, p-styryltrimetoxysilan, và tương tự. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Hàm lượng của tác nhân ngẫu hợp silan (tác nhân tạo ra sự bám dính) tốt hơn là 0,05 đến 30 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là 0,2 đến 10 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng của thành phần (A). Trường hợp trong đó hàm lượng của tác nhân ngẫu hợp silan là 0,05 phần khối lượng hoặc nhiều hơn, sự bám dính vào mặt dính cải thiện, trong khi trường hợp trong đó hàm lượng là 30 phần khối lượng hoặc ít hơn, lượng phát thải có thể bị ngăn chặn.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, có thể chứa (thêm vào) hợp chất có nhóm (met)acrylic. Ví dụ về hợp chất có nhóm (met)acrylic bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen glycol diacrylat, etylen glycol dimetacrylat, polyetylen glycol diacrylat, polyetylen glycol dimetacrylat, bisphenol A diacrylat được etoxyl hóa, bisphenol A dimetacrylat được etoxyl hóa, trimetylolpropan triacrylat được etoxyl hóa, trimetylolpropan trimetacrylat được etoxyl hóa, glyxerin triacrylat được etoxyl hóa, glyxerin trimetacrylat được etoxyl hóa, pentaerytritol tetraacrylat được etoxyl hóa,

pentaerytritol tetrametacrylat được etoxyl hóa, dipentaerytritol hexaacrylat được etoxyl hóa, polyglyxerin monoetylen oxit polyacrylat, polyglyxerin polyetylen glycol polyacrylat, dipentaerytritol hexaacrylat, dipentaerytritol hexametacrylat, neopentyl glycol diacrylat, neopentyl glycol dimetacrylat, pentaerytritol triacrylat, pentaerytritol trimetacrylat, trimetylolpropan triacrylat, trimetylolpropan trimetacrylat, trixyclodecan dimetanol diacrylat, trixyclodecan dimetanol dimetacrylat, 1,6-hexanediol diacrylat, 1,6-hexanediol dimetacrylat, và tương tự. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Trong chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế, có thể chứa (thêm vào) hợp chất tạo gốc khi chiếu ánh sáng. Ví dụ về hợp chất tạo gốc khi chiếu ánh sáng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, dẫn xuất benzoin như benzoin và benzoin ete, các quinon như anthraquinon, hợp chất gốc sulfit như diphenyldisulfit, các keton như keton của Michler, các halogenua như cacbon tetrabromua, và tương tự. Chúng có thể được sử dụng riêng, và cũng có thể sử dụng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Chế phẩm nhựa epoxy theo sáng chế có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết. Ví dụ, sản xuất có thể như sau: các lượng định trước của các thành phần (A) đến (C) được pha trộn và sử dụng phương tiện trộn như máy nghiền ba trục hoặc máy trộn xoay, tốt hơn là trộn ở nhiệt độ 10 đến 50°C, tốt hơn là trong thời gian 0,1 đến 5 giờ.

Ví dụ về ứng dụng sử dụng trong đó chế phẩm nhựa epoxy dùng để kết dính linh kiện điện tử của sáng chế được sử dụng phù hợp bao gồm tác nhân phủ, nhựa đúc, chất bịt kín, tác nhân gắn, chất dính, tác nhân phủ, tác nhân lót, mực, và tương tự để kết dính linh kiện điện tử. Chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế có lực kết dính cao với Ni và do đó, phù hợp để kết dính linh kiện điện tử trong đó sử dụng

chi tiết bằng Ni, chẳng hạn. Ví dụ, chế phẩm nhựa epoxy có thể được sử dụng để kết dính linh kiện điện tử như thành phần modul camera, đặc biệt là để kết dính linh kiện điện tử của bộ dẫn động, kết dính linh kiện điện tử của vỏ và đế, và tương tự. Tuy nhiên, các ứng dụng sử dụng là không bị giới hạn.

Sáng chế đề xuất sản phẩm được đóng rắn có thể thu được bằng cách đóng rắn chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế. Vì có độ bền kết dính cao với chi tiết bằng Ni, sản phẩm được đóng rắn có thể nối một cách chắc chắn các bộ phận cấu thành của modul camera mà trong đó sử dụng chi tiết bằng Ni (bao gồm chi tiết mạ Ni, tương tự ở dưới đây) xét về tính dẫn điện, và do đó có thể tạo ra modul camera bền chống va đập hoặc rung động đi kèm với việc sử dụng có thể di động được. Ngoài ra, vì có độ bền kết dính cao với chi tiết bằng Ni, sản phẩm được đóng rắn có thể nối một cách chắc chắn các bộ phận cấu thành của bộ dẫn động trong đó sử dụng chi tiết mạ Ni xét về tính dẫn điện, và do đó có thể tạo ra bộ dẫn động bền chống va đập, rung động, ma sát, hoặc tải đi kèm với hoạt động phức tạp của bộ dẫn động. Ngoài ra, vì có độ bền kết dính cao với chi tiết bằng Ni, sản phẩm được đóng rắn có thể nối một cách chắc chắn vỏ và nền mà trong đó sử dụng chi tiết mạ Ni xét về tính dẫn điện, và do đó có thể tạo ra linh kiện điện tử được gắn vào nền bền chống các loại va đập, rung động, ma sát, hoặc tải gây ra trên các linh kiện điện tử này tại thời điểm vận chuyển hoặc xử lý.

Sáng chế đề xuất modul camera có thể thu được bằng cách gắn kết (các bộ phận cấu thành) bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế. Vì có độ bền dính cao với chi tiết bằng Ni bằng chế phẩm nhựa epoxy, trong modul camera mà trong đó sử dụng chi tiết bằng Ni (bao gồm chi tiết mạ Ni, tương tự ở dưới đây) xét về tính dẫn điện, có thể chịu được va đập hoặc rung động đi kèm với việc

sử dụng có thể di động được. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất bộ dẫn động có thể thu được bằng cách gắn kết (các bộ phận cấu thành) bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế. Vì có độ bền dính cao với chi tiết bằng Ni bằng chế phẩm nhựa epoxy, có khả năng chịu được va đập, rung động, ma sát, hoặc tải đi kèm hoạt động phức tạp của bộ dẫn động mà trong đó sử dụng chi tiết bằng Ni xét về tính dẫn điện. Ngoài ra, sáng chế đề xuất linh kiện điện tử được gắn trên nền có thể thu được bằng cách kết dính vỏ và nền bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế. Vì có độ bền dính cao với chi tiết bằng Ni bằng chế phẩm nhựa epoxy, có thể chịu được các loại va chạm, rung động, ma sát, hoặc tải gây ra tại thời điểm vận chuyển hoặc xử lý trên linh kiện điện tử mà trong đó sử dụng chi tiết bằng Ni xét về tính dẫn điện.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được giải thích chi tiết bằng cách tham chiếu đến các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Điều chế chế phẩm nhựa epoxy

Các thành phần được lấy tính theo phần trọng lượng được thể hiện trong bảng 1 và được trộn trong máy trộn xoay ở môi trường 25°C trong 60 phút để điều chế chế phẩm nhựa epoxy và các đặc tính vật lý được đo như sau.

Thành phần (A)

a1: Chế phẩm nhựa epoxy bao gồm 50% khối lượng nhựa epoxy loại bisphenol A và 50% khối lượng nhựa epoxy loại bisphenol F (EXA-835LV, đương lượng epoxy: 160 đến 170 g/eq, sản xuất bởi DIC Corporation)

a2: Thành phần nhựa epoxy của nhựa epoxy loại bisphenol F được phân tán trong cao su polybutadien (MX-139, thành phần nhựa epoxy: 67% khối lượng, được sản xuất bởi Kaneka Corporation).

Thành phần (B)

b1: Chất độn gốc styren của copolyme styren-divinylbenzen (Fine Pearl PB-3006E, cỡ hạt trung bình: 0,6 μm , chất độn hình cầu, $T_g = 90$ đến 110°C , sản xuất bởi Matsuura & Co., Ltd.).

Ví dụ so sánh của thành phần (B)

b'1: Thành phần cao su của nhựa epoxy loại bisphenol F được phân tán trong cao su polybutadien (MX-139, thành phần cao su: 33% khối lượng, cỡ hạt trung bình: 0,1 μm , chất độn hình cầu, $T_g = -105$ đến -75°C , sản xuất bởi Kaneka Corporation)

b'2: Cao su styren-butadien (cỡ hạt trung bình: 0,05 đến 0,15 μm , chất độn hình cầu, $T_g = -75$ đến -44°C)

b'3: Cao su styren-butadien (cỡ hạt trung bình: 0,1 đến 0,3 μm , chất độn hình cầu, $T_g = -75$ đến -44°C)

b'4: Cao su acrylic (cỡ hạt trung bình: 0,5 μm , chất độn hình cầu, $T_g = -20$ đến -10°C)

b'5: Cao su acrylic (cỡ hạt trung bình: 0,3 đến 0,4 μm , chất độn hình cầu, $T_g = -20$ đến -10°C)

b'6: Cao su silicon (cỡ hạt trung bình: 0,4 μm , chất độn hình cầu, $T_g = -125$ đến -112°C)

b'7: Cao su có cấu trúc lõi-vỏ acrylic (F-351, cỡ hạt trung bình: 0,3 μm , chất độ hình cầu, $T_g = 70^\circ\text{C}$, sản xuất bởi Aica Kogyo Co., Ltd.).

Thành phần (C)

c1: Chất đóng rắn ản gốc phức amin (FXR-1081, sản xuất bởi T&K TOKA Corporation)

c2: Chất đóng rắn ản gốc phức imidazol (PN-31J, sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.)

c3: Chất đóng rắn thiol béo bốn nhóm chức bậc một (PEMP2- 20P, sản xuất bởi SC Organic Chemical Co., Ltd.).

Chất độ bột vô cơ

d1: Bột nhôm, cỡ hạt trung bình 50%: 3,5 μm , cỡ hạt lớn nhất: 32 μm (AX3-32, sản xuất bởi Micron Corp.)

d2: Bột silic oxit, cỡ hạt trung bình 50%: 0,55 μm , diện tích bề mặt riêng: 6,0 m^2/g (SO-C2, sản xuất bởi Admatechs).

Bảng 1-1 thể hiện hàm lượng (phần khối lượng) của các thành phần (vật liệu thô) của chế phẩm nhựa epoxy được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh Ngoài ra, các phương pháp thử nghiệm được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh trong bảng 1-2 như sau. Các kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong bảng 1-2.

Đo độ nhớt

Lấy 0,5mL chế phẩm nhựa epoxy và cho vào cốc đo Độ nhớt [Pa.s] được đo bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt loại EHD (sản xuất bởi Toki Sangyo Co., Ltd.) theo các

điều kiện sau.

Các điều kiện đo

Rôto hình nón: $3^\circ \times R14$

Tốc độ quay: 1 vòng/phút

Thời gian đo: 3 phút

Nhiệt độ đo: 25°C

Đo nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh

Chế phẩm nhựa epoxy được đóng rắn trong không khí ở nhiệt độ 80°C trong 30 phút để điều chế sản phẩm được đóng rắn hình trụ có đường kính 5 mm và cắt theo chiều dài 10 mm. Nhiệt độ được nâng lên ở tốc độ gia nhiệt $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ bằng TMA (máy phân tích nhiệt cơ) và phép đo được thực hiện. “Hệ số giãn nở tuyến tính (α_1) ($\text{ppm}/^\circ\text{C}$)” và “hệ số giãn nở tuyến tính (α_2) ($\text{ppm}/^\circ\text{C}$)” được đo, và, từ giao điểm của các đường tiếp tuyến α_1 và α_2 , “nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh ($^\circ\text{C}$)” được đo.

Độ bền dính trượt khi kéo căng

Các mẫu thử (các tấm mạ Ni: $25\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 1,6\text{ mm}$, SPCC-SD (tấm thép được cán nguội với mặt hoàn thiện tiêu chuẩn (bề mặt xịn), mạ Ni: $5\text{ }\mu\text{m}$, sản xuất bởi Test Piece Corp.) được gắn kết thông qua các quy trình sau. Chế phẩm nhựa epoxy được phủ lên một đầu của một mẫu thử và được trải đều. Sau đó, một mẫu thử khác được dính lên đó để tạo ra mặt dính có chiều rộng 25 mm và chiều dài 10 mm và được cố định bằng gá, và ở trạng thái này, tiến hành gia nhiệt trong 30 phút ở nhiệt độ 80°C trong lò sấy không khí nóng để gây ra sự đóng rắn. Sau khi nhiệt độ của mẫu thử trở về nhiệt độ trong phòng, mẫu thử điều chế được đo bằng cách sử dụng máy kiểm tra độ bền kéo với

tốc độ kéo căng 10 mm/phút để xác định "độ bền dính trượt khi kéo căng" (MPa). Chi tiết của thử nghiệm theo JIS K6850.

Tiêu chí đánh giá

Lớn hơn hoặc bằng 13 MPa: Tuyệt vời, nhỏ hơn 13 MPa và lớn hơn hoặc bằng 10 MPa: Gần tuyệt vời, nhỏ hơn 10 MPa: Kém.

Đo độ bền dính bóc hình chữ T

Các mẫu thử uốn thành hình chữ L (tấm mạ Ni: 25 mm × 150 mm × 0,5 mm, về mặt này, chúng được uốn thành hình chữ L tại điểm dài 100 mm, SPCC-SD, mạ Ni: 5 μ m, sản xuất bởi Test Piece Corp.) được gắn kết thông qua các quy trình sau. Chế phẩm nhựa epoxy được phủ lên bề mặt dài 100 mm của một mẫu thử và trải đều. Sau đó, một mẫu thử khác được dính để tạo hình chữ T và cố định bằng gá, và ở trạng thái này, tiến hành gia nhiệt trong 30 phút ở nhiệt độ 80°C trong lò sấy không khí nóng để gây ra sự đóng rắn. Sau khi nhiệt độ của mẫu thử trở về nhiệt độ trong phòng, mẫu thử điều chế được đo bằng cách sử dụng máy kiểm tra độ bền kéo với tốc độ kéo căng 50 mm/phút để xác định "độ bền dính bóc hình chữ T" (N/m). Các chi tiết của thử nghiệm theo JIS K6854-3.

Tiêu chí đánh giá

Lớn hơn hoặc bằng 500 N/m: tuyệt vời, nhỏ hơn 500 N/m và lớn hơn hoặc bằng 400 N/m: gần tuyệt vời, nhỏ hơn 400 N/m: kém.

Bảng 1-1

- Các ví dụ trong đó khối lượng b1 được thay đổi từ 0 thành 100 phần khối lượng (ví dụ 1 đến 3 và ví dụ so sánh 2) và các ví dụ trong đó b1 được đổi thành b'1 đến b'7 với số lượng không đổi (15 phần khối lượng) (ví dụ 1 và ví dụ so sánh 3 đến 9)

Thành phần	Nguyên liệu thô	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9
Thành phần (A)	a1	100	100	100	100	70	100	100	100	100	100	100
	a2					30						
Thành phần (B)	b1	15	100	2,5								
So sánh với thành phần (B)	b'1:					15						
	b'2						15					
	b'3							15				
	b'4								15			
	b'5									15		

	b'6											15	
	b'7												15
Thành phần (C)	c1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Chất độn	d1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Tổng		170	255	157,5	155	170	170	170	170	170	170	170	170

- Các ví dụ trong đó lượng b1 đã được thay đổi từ 0 thành 20 phần khối lượng

Thành phần	Nguyên liệu thô	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1
Thành phần (A)	a1	100	100	100	100
Thành phần (B)	b1	5	10	20	
Thành phần (C)	c2	10	10	10	10
	c3	60	60	60	60
Chất độn	d2	10	10	10	10

Tổng	185	190	200	180
------	-----	-----	-----	-----

Chú giải) Giá trị trong bảng 1-1 cho biết hàm lượng của từng thành phần (đơn vị: phần khối lượng).

Trống là 0 phần khối lượng

Bảng 1-2

- Các ví dụ trong đó lượng b1 được thay đổi từ 0 thành 100 phần khối lượng và các ví dụ trong đó b1 được đổi thành b'1 đến b'7 với lượng không đổi

Các mục thử nghiệm	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9
Độ nhớt[Pa.s]	13,0	657,0	10,0	Không đo được	Không đo được	Không đo được	Không đo được	Không đo được	Không đo được	Không đo được	Không đo được
Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh [°C]	103	105	100	98	85	80	83	86	83	75	87
Độ bền dính trượt khi kéo căng [MPa]	14,2	12,8	12,0	8,9	9,1	6,7	8,6	9,6	8,6	9,7	9,2
Độ bền dính bóc hình chữ T [N/m]	580	490	420	300	270	310	380	490	390	320	410

- Các ví dụ trong đó lượng b1 đã được thay đổi từ 0 thành 20 phần khối lượng

Các mục thử nghiệm	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1
Độ nhớt[Pa.s]	1,4	1,5	1,8	1,4
Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh [°C]	48	58	64	33
Độ bền dính trượt khi kéo căng [MPa]	23,3	25,0	24,8	18,0
Độ bền dính bóc hình chữ T [N/m]	730	1130	1250	190

Từ kết quả của bảng 1-1 đến bảng 1-2, theo các ví dụ từ 1 đến 6, có thể thấy rằng sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy có độ bền dính cao với chi tiết bằng Ni. Thông thường, nhựa có độ bền dính bóc hình chữ T mạnh thường có xu hướng có độ bền dính trượt khi kéo căng thấp. Trái lại, có thể thấy rằng sáng chế là tuyệt vời ở chỗ có thể tạo ra chế phẩm nhựa epoxy có cả độ bền dính bóc hình chữ T cao và độ bền dính trượt khi kéo căng cao. Cụ thể, có thể thấy rằng các ví dụ từ 1 đến 6 của sáng chế đều tối ưu (tuyệt vời) ở chỗ, đối với chi tiết bằng Ni, có thể thỏa mãn cả độ bền dính trượt khi kéo căng từ 10 MPa hoặc cao hơn và độ bền dính bóc hình chữ T là 400 N/m hoặc cao hơn.

Kết quả thử nghiệm của bảng 1-2 cho thấy đối với các ví dụ so sánh 1 và 2 trong đó không bao gồm thành phần (B) theo sáng chế, độ bền dính bóc hình chữ T là kém trong ví dụ so sánh 1, và độ bền dính trượt khi kéo căng và độ bền dính bóc hình chữ T là kém trong ví dụ so sánh 2. Ngoài ra, trong các ví dụ so sánh 3 đến 9, với hàm lượng không đổi (15 phần khối lượng), các thành phần chất độn b'1 đến b'7, không phải là thành phần (B) (thành phần b1) của sáng chế, được sử dụng. Điều đó chứng tỏ rằng trong tất cả các ví dụ so sánh, so với ví dụ 1 trong đó thành phần b1 được sử dụng, độ bền dính trượt khi kéo căng và độ bền dính bóc hình chữ T là kém. Cụ thể, có thể thấy rằng các ví dụ so sánh từ 1 đến 9 trong đó các yêu cầu của sáng chế là không thỏa mãn, đối với chi tiết bằng Ni, độ bền dính trượt khi kéo căng là 10 MPa hoặc cao hơn và độ bền dính bóc hình chữ T là 400 N/m hoặc cao hơn có thể không được thỏa mãn cả hai.

Ngoài ra, kết quả của bảng 1-1 đến bảng 1-2 thể hiện như sau. Trong tất cả các ví dụ từ 1 đến 3 và ví dụ so sánh từ 2 đến 9, chất đóng rắn gốc phức amin (thành phần c1) được sử dụng. Tuy nhiên, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của sản phẩm được đóng rắn là cao hơn ở các ví dụ 1 đến 3 trong đó có chứa thành phần (B) so với trong ví dụ so sánh 2 trong đó không chứa thành phần (B), và thấp hơn trong ví dụ so sánh từ 3 đến 9 trong đó có chứa chất độn ngoài thành phần (B) so với trong ví dụ so sánh 2 trong đó không chứa thành phần (B). Tương tự, trong tất cả các ví dụ từ 4 đến 6 và ví dụ so sánh 1, chất đóng rắn gốc phức imidazol (thành phần c2) và chất đóng rắn gốc thiol (thành phần c3) được sử dụng ở cùng tỷ lệ pha trộn. Tuy nhiên, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của sản phẩm được đóng rắn là cao hơn trong các ví dụ 4 đến 6 trong đó có chứa thành phần (B) so với trong ví dụ so sánh 1 trong đó không chứa thành phần (B).

Ngẫu nhiên là, về độ nhớt của chế phẩm nhựa epoxy, trong phép đo nhiệt độ

chuyển hóa thủy tinh, độ bền dính trượt khi kéo căng, và đo độ bền dính bóc hình chữ T mô tả trên, và trong phép đo độ bền dính trượt khi kéo căng LCP sau đây, ngay cả hoạt động gần với dạng sử dụng thực tế, trong đó chế phẩm nhựa epoxy của mỗi ví dụ hoặc ví dụ so sánh được sử dụng, phủ lên bề mặt dài 100 mm của một mẫu thử, và được trải đều, không có ảnh hưởng. Do đó, đối với phép đo độ nhớt của chế phẩm nhựa epoxy, chỉ có các ví dụ từ 1 đến 6 và ví dụ so sánh 1 là đối tượng của phép đo. Từ kết quả của bảng 1-1 đến bảng 1-2, chỉ ra rằng độ nhớt của chế phẩm nhựa epoxy phụ thuộc vào sự khác biệt về loại thành phần chất độn bột vô cơ d1 hoặc d2 ngoài thành phần (B) và hàm lượng của nó và khi thành phần d1 có hàm lượng cao hơn được sử dụng, độ nhớt là cao hơn. Hơn nữa, nó cũng chỉ ra rằng vì thành phần (B) cũng là chất độn, độ nhớt tăng lên cùng với sự gia tăng hàm lượng của nó.

Hơn nữa, thử nghiệm trượt khi kéo căng LCP sau đây đã được thực hiện bổ sung trên các ví dụ 4 đến 6 và ví dụ so sánh 1. Các phương pháp thử nghiệm được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh trong bảng 2 như sau. Các kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong bảng 2.

Đo độ bền dính trượt khi kéo căng LCP

Sử dụng tấm LCP (LCP (polyme tinh thể lỏng): 25 mm × 100 mm × 3 mm, VECTRA E130i, sản xuất bởi Polyplastics Co., Ltd.) làm mẫu thử, phép đo được thực hiện theo cách tương tự như trong phép đo độ bền dính trượt khi kéo căng ở trên

Bảng 2

- Các ví dụ trong đó lượng b1 được thay đổi từ 0 thành 15 phần khối lượng (ví dụ so sánh 1 và các ví dụ 4 đến 6)

Các mục thử nghiệm	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1
Độ bền dính trượt khi kéo căng LCP [MPa]	4,6	4,5	4,5	2,7

Từ các chế phẩm thành phần của các chế phẩm nhựa epoxy trong bảng 1-1 và kết quả thử nghiệm trong bảng 2, rút ra những điều sau đây. Trong chế phẩm nhựa epoxy của các ví dụ 4 đến 6 và ví dụ so sánh 1, chất đóng rắn gốc phức imidazol (thành phần c2) và chất đóng rắn gốc thiol (thành phần c3) được sử dụng ở cùng tỷ lệ pha trộn. Tuy

nhien, do các sản phẩm được đóng rắn trong các ví dụ 4 đến 6 có chứa thành phần (B), so với sản phẩm được đóng rắn của ví dụ so sánh 1 không chứa thành phần (B), nên lực bám dính của chi tiết LCP (polyme tinh thể lỏng) là cao (khoảng 2 lần).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm nhựa epoxy để kết dính linh kiện điện tử theo sáng chế là chế phẩm nhựa epoxy có lực bám dính cao với Ni, và do đó phù hợp để sử dụng trong các ứng dụng có sử dụng chi tiết bằng Ni. Ví dụ, chế phẩm nhựa epoxy có thể được sử dụng để kết dính linh kiện điện tử như thành phần modun camera, đặc biệt là để kết dính linh kiện điện tử của bộ dẫn động, kết dính linh kiện điện tử của vỏ và nền, và tương tự. Ngoài ra, chế phẩm nhựa epoxy cực kỳ hiệu quả làm tác nhân phủ, nhựa đúc, chất bịt kín, tác nhân gắn, chất dính, tác nhân phủ và các loại tương tự và có thể ứng dụng trong nhiều lĩnh vực; do đó, sáng chế có khả năng ứng dụng trong công nghiệp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa epoxy để gắn kết linh kiện điện tử, bao gồm các thành phần (A) đến (C) sau:

thành phần (A): hợp chất có nhóm epoxy

thành phần (B): chất độn gốc polystyren có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 50°C hoặc cao hơn; và

thành phần (C): hợp chất thiol béo và hợp chất phức imidazol làm chất đóng rắn hoặc chất đóng rắn ắn.

2. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm 1, trong đó thành phần (B) là chất độn gốc polystyren là copolyme của styren-divinylbenzen.

3. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó linh kiện điện tử là modul camera.

4. Chế phẩm nhựa epoxy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó từ 1,5 đến 120 phần khối lượng của thành phần (B) được chứa trên 100 phần khối lượng của thành phần (A), và từ 0,3 đến 95 phần khối lượng của thành phần (C) được chứa trên 100 phần khối lượng của thành phần (A).

5. Sản phẩm đóng rắn thu được bằng cách đóng rắn chế phẩm nhựa epoxy nêu ở điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

6. Modul camera thu được bằng cách gắn kết nhờ sử dụng chế phẩm nhựa epoxy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.